

PRACOWNIA PROJEKTOWA

**EKO-SANEL**

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

**TOM NR 3**

EGZ NR 1

INWESTOR

GMINA MIĘDZYRZEC PODLASKI  
UL. WARSZAWSKA 20  
21-560 MIĘDZYRZEC PODLASKI

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT  
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

PRZEBUDOWA UJĘCIA WODY PODZIEMNEJ O ZDOLNOŚCI  
POBORU DO  $Q=66\text{m}^3/\text{h}$ , ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA SUW,  
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU TECHNOLOGICZNEGO O  
POMIESZCZENIE NA AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY WRAZ Z  
NIEZBĘDNYMI OBIEKTAMI TOWARZYSZĄCYMI, INFRASTRUKTURA  
TECHNICZNĄ ORAZ UTWARDZENIAMI.

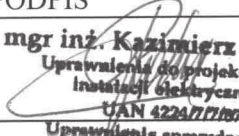
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE STACJI UZDATNIANIA WODY  
INSTALACJE AKPIA STACJI UZDATNIANIA WODY**

LOKALIZACJA

GMINA MIĘDZYRZEC PODLASKI, MIEJSCOWOŚĆ ROGOŹNICA  
OBREB 0021 ROGOŹNICA Dz. Nr 103/5.

STADIUM

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA ELEKTRYCZNA	NR UPRAWNIENÍ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT mgr inż. KAZIMIERZ ROLIŃSKI	UAN 4224/7/7/87 MAZ/IE/2346/01	30.06.2016	 <b>mgr inż. Kazimierz Roliński</b> Upoważnienie do projektowania Instalacji Elektrycznych UAN 4224/7/7/87 Upoważnienie sprawdzającego 667844/262/237/94

Siedlce czerwiec 2016 r.

Niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych zwana w skrócie ST składa się 3 części:

**1. ST 1 – Budowa linii kablowych elektroenergetycznych nN do 1 kV.**

**Klasyfikacja robót: CPV 45231400-9 Roboty w zakresie budowy linii energetycznych**

**Zakres robót:**

- a) montaż złącza kablowego ZK-3a + SOP przy budynku SUW,
- b) budowa linii kablowych zasilających urządzenia technologiczne zewnętrzne,
- c) budowa linii kablowych sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych zewnętrznych,
- d) budowa linii kablowych oświetlenia terenu oraz montaż stanowisk oświetlenia terenu
- e) pomiary linii kablowych.

**Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiącym jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A i instalacji Przedmiotu Przyłączonego /Gmina Międzyrzec Podlaski/ są zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w rozdzielni nN stacji trafo ROGOŹNICA GS w kierunku instalacji odbiorcy.**

Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem stacji uzdatniania wody do sieci elektroenergetycznej, wymienionych w pkt 5. warunków przyłączenia t.j.:

- dostosowania stacji trafo ROGOŹNICA gs do zwiększonego zapotrzebowania na moc przyłączeniową
- montaż układu pomiarowo-rozliczeniowego

zostanie opracowany i wykonany przez PGE Dystrybucja SA Oddział Lublin, Rejon Energetyczny Biała Podlaska

**2. ST 2 - Budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV.**

**Klasyfikacja robót: CPV 31121200-2 Zestawy prądnicowe z silnikiem spalinowym o zapłonie iskrowym**

**CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

**CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych**

**CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

**CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego**

**CPV 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania**

**Zakres robót:**

- a) montaż wlz na odcinku: złącze ZK-3a przy budynku technologicznym – rozdzielnia RSZR,
- b) montaż rozdzielni RSZR,
- c) montaż stacjonarnego agregatu prądotwórczego ,
- d) montaż zasilnia ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego na odcinku : rozdzielnia RAG – rozdzielnia RSZR,
- e) montaż rozdzielni głównej RG SUW,
- f) montaż wlz na odcinku : rozdzielnia RSZR – rozdzielnia RG SUW,
- g) montaż rozdzielni RAKPiA
- h) montaż wlz na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielni RAKPiA,
- i) montaż wlz na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielnia pomp II stopnia Control MPC,
- j) montaż instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku technologicznego: oświetlenia, gniazd 1 i 3 fazowych, ogrzewania elektrycznego, wentylacji,
- k) montaż instalacji zasilania urządzeń technologicznych wewnętrznych stacji uzdatniania wody,
- l) montaż instalacji sygnalizacji i sterowania w budynku technologicznym
- m) montaż instalacji ochronnych: instalacja odgromowa, instalacja przeciwprzepięciowa, instalacja przeciw – porażeniowa.

**3. ST3 – Ochrona odgromowa.**

**Klasyfikacja robót: 45311200-2-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych .**

**Zakres robót:**

- a) montaż instalacji wyrównania potencjałów w budynku technologicznym,
- b) montaż instalacji odgromowej budynku technologicznego,
- d) montaż uziomów pionowych,
- e) pomiary uziemienia.



**ST 1 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
- BUDOWA LINII KABLOWYCH ELEKTROENERGETYCZNYCH NN DO 1 kV  
Klasyfikacja robót: 45231400-9 Roboty w zakresie budowy linii energetycznych.**

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.**

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zwanej w skrócie ST, są wymagania dotyczące budowy nowych linii kablowych na terenie stacji uzdatniania wody SUW w miejscowości ROGOŹNICA dz. geod. nr 103/5, gm. Międzyrzec Podlaski, woj. mazowieckie.

**1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dotyczą prowadzenia robót związanych z projektem budowlanym:

„PRZEBUDOWA UJĘCIA WODY PODZIEMNEJ O ZDOLNOŚCI POBORU DO  $Q=66\text{m}^3/\text{h}$ ,  
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA SUW, ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU  
TECHNOLOGICZNEGO O POMIESZCZENIE NA AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY WRAZ Z  
NIEZBĘDNYMI OBIEKTAMI TOWARZYSZĄCYMI, INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ  
UTWARDZENIAMI.

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE STACJI UZDATNIANIA WODY  
INSTALACJE AKPIA STACJI UZDATNIANIA WODY”**

i obejmuje następujący zakres robót:

- a) montaż złącza kablowego ZK-3a + ZK-1a+ SOP przy budynku SUW,
- b) budowa linii kablowych zasilających urządzenia technologiczne zewnętrzne,
- c) budowa linii kablowych sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych zewnętrznych,
- d) budowa linii kablowych oświetlenia terenu oraz montaż stanowisk oświetlenia terenu
- e) pomiary linii kablowych.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą normą :  
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:

- jakość wykonania robót,
- zgodność zakresu robót z dokumentacją projektową i zawartą z Inwestorem umową,
- zgodność wykonania robót z niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

**2. Materiały.**

**2.1. Wymagania formalne.**

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodne z Ustawą z dnia 16.04.2004 – o wyrobach budowlanych. /Dziennik Ustaw nr 92 poz. 881/

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać kabli, przewodów, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, które są:

- **oznakowane CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,

- oznakowane znakiem budowlanym B z zastrzeżeniem art.5. ust.4. w/w Ustawy.
- posiadają aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, wydane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji elektrycznych określonych w pkt 1.3 należy stosować materiały wymienione w zestawieniu materiałów projektu wykonawczego, spełniające n/w wymagania techniczne.

Wykonawca przyłączenia instalacji elektrycznej do sieci elektroenergetycznej powinien sprawdzić czy jest pozwolenie lub zgłoszenie na wykonanie robót elektrycznych objętych projektem budowlanym,

## 2.2. Producent i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Zgodnie z zasadami ustawy o zamówieniach publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, tj. w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienniejące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. Stosowane materiały równoważne muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Równoważność materiałów, urządzeń i rozwiązań technicznych Wykonawca musi udowodnić w formie pisemnej w postaci wniosku materiałowego.

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

## 2.3. Wymagania techniczne.

### 2.3.1. Obudowy złącza kablowego ZK-3a

Obudowa z materiału izolacyjnego, odporna na nadmierne gorąco i ogień 850°C.

#### a) Obudowa powinna spełniać podstawowe parametry:

- materiał: żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem szklanym
- znamionowe napięcie izolacji: 500 VAC
- prąd znamionowy do 250 A
- stopień ochrony IP 54
- klasa ochronności II

### 2.3.2. Wyposażenie złącza ZK-3a + ZK-1a

#### a) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe.

Podstawowe dane techniczne:

- typ
  - napięcie znamionowe  $U_n = 690 \text{ V } 40-60 \text{ Hz}$
  - prąd znamionowy  $I_n = 160 \text{ A}$   $I_n = 250 \text{ A}$
  - prąd zwarciaowy 40 kA.
  - trwałość mechaniczna 250 cykli
  - przekrój przyłączanych przewodów DO 70 mm<sup>2</sup> do 120 mm<sup>2</sup>
- Normy związane PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3, IEC 60947-1, IEC 60947-3.

#### b) szyna PEN.

- napięcie znamionowe  $U_n = 690 \text{ V, } 40-60 \text{ Hz}$
- prąd znamionowy  $I_n = 250 \text{ A}$
- przekrój przyłączanych przewodów do 120 mm<sup>2</sup>
- materiał: aluminium, miedź

#### c) przewody fazowe pomiędzy rozłącznikami

- prąd znamionowy  $I_n = 250 \text{ A}$
- prąd zwarciaowy 40 kA



### 2.3.3. Obudowa szafki SOP

Obudowa z materiału izolacyjnego, odporna na nadmierne gorąco i ogień 850°C.

#### a) Obudowa powinna spełniać podstawowe parametry:

- materiał: : żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem szklanym
- znamionowe napięcie izolacji: 500 VAC
- prąd znamionowy do 250 A
- stopień ochrony IP 54
- klasa ochronności II

### 2.3.4. Wyposażenie szafki SOP

#### a) Ograniczniki przepięć typ 1.

Ogranicznik przepięć powinien posiadać następujące parametry:

- typ 1 /oparty na iskiernikach/
- układ TN-C
- napięcie Un 230/400 V
- napięcie Uc 264 VAC
- prąd udarowy 10/350 75 kA
- napięciowy poziom ochrony < 1,5 kV
- czas zadziałania < 100 ns
- wykonanie szynowe,
- stopień ochrony min IP 20

Ogranicznik przepięć typu 1 powinien współpracować z ogranicznikami przepięć typu 2 bez stosowania Elementów pośredniczących /dławiki/

### 2.3.5. Kable zasilania, sterowania i sygnalizacji.

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable zgodne z projektem budowlanym  
Przekrój żył kablowych jest dobrany w zależności od:

- dopuszczalnego spadku napięcia,
- dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe,
- spełnienia wymagań w zakresie skuteczności ochrony od porażeń, zgodnie z postanowieniami norm i przepisów w tym zakresie.

Każdy układany odcinek kabla powinien posiadać:

- protokół badań /próby wyrobu/
- świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzające zgodność jego właściwości z wymaganiami odpowiedniej normy[pkt.10].

Dokumenty te, lub ich kopie powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej linii kablowej.

#### a) Kable zasilania silników pomp głębinowych nr 1 i nr 2.

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne miedziane w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polietylenowej. Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne:

- typ: YKXS 4x16 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły: 1,15Ω/km
- średnica kabla 18,6 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla 90 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 15x średnica kabla
- normy związane: PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

#### b) Kabel zasilania ogrzewania w obudowach studni głębinowych nr 1 i nr 2.

Zastosowany został kabel elektroenergetyczny miedziany w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polietylenowej.

Kabel powinien posiadać następujące parametry techniczne:

- typ YKXS 3x2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły: 7,41Ω/km

- średnica kabla 10,4 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla 90 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 15x średnica kabla
- normy związane: PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

#### c) kable sygnalizacyjne i sterownicze.

Zastosowane kable sygnalizacji i sterowania miedziane w izolacji PVC, ekranie foliowym i powłoce z PVC odpornego na działanie promieniowania UV powinny posiadać następujące parametry techniczne:

typ:	BiT 1000 (ST) 5G1,5	BiT1000 (ST) 10 G1,5
napięcie izolacji:	0,6/1,0 kV	0,6/1,0 kV
rezystancja żyły:	12,1Ω/km	12,1Ω/km
średnica kabla	11,9 mm	16,6 mm
maksymalna temperatura pracy kabla	80 °C	
najniższa temperatura układania kabla	-5°C	
najmniejszy dopuszczalny promień zginania:	10xD /D - średnica kabla/	
normy związane:	PN-EN 60228	

#### d) przewody z szafek SP1, SP2, do podłączenia termostatu, sygnalizacji obniżonej temperatury i sygnalizacji otwarcia obudowy studni głębinowych.

Zastosowane przewody miedziane przemysłowe w izolacji i powłoce wzmocnionej gumowej powinny posiadać następujące parametry techniczne:

typ:	OnPd 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	OnPd 3x2,5mm <sup>2</sup>
napięcie izolacji:	450/750 V	
rezystancja żyły:	13,3 Ω/km	7,98 Ω/km
średnica kabla	11,0 mm	14,0 mm
maksymalna temperatura pracy kabla	60 °C	
najniższa temperatura układania kabla	-5°C	

#### 2.4. Piasek.

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom odpowiednich norm i przepisów [pkt.10].

#### 2.5. Folia.

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4-0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów [pkt.10].

#### 2.6. Przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie i chemicznie.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania kabli.

Zaleca się stosowanie rur z polichlorku winylu (PVC) i rur z polietylenu (PEHD) o średnicy zewnętrznej i wewnętrznej podanej w projekcie budowlano-wykonawczym.

Jako przepusty pod drogami należy stosować rury jedno- lub dwuwarstwowe z twardego polietylenu PEH (PEHD), o średnicy zewnętrznej/wewnętrznej podanej w projekcie i barwie powierzchni zewnętrznej niebieskiej – w liniach do 1 kV.

Przy długościach rur >6 m odcinki rur należy łączyć za pomocą szczelnych złączy z elastycznymi pierścieniami uszczelniającymi.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscu nie nasłonecznionym, zabezpieczonym przed działaniem sił mechanicznych.

Zastosowane rury osłonowe do przepustów kablowych powinny posiadać następujące parametry techniczne:



**a) rura osłonowa dla kabli zasilania i sterowania.**

- typ rury: DVK50
- średnice zewn/wewn: 50/42 mm
- długość odcinka rury: 6 m
- kolor: niebieski
- materiał: polietylen wysokiej gęstości (HDPE)
- zastosowanie: do ochrony kabli w normalnych warunkach terenowych

**a) rura osłonowa dla kabli zasilania**

- typ rury: DVK 75
- średnice zewn/wewn: 75/63 mm
- długość odcinka rury: 6 m
- kolor: niebieski
- materiał: polietylen wysokiej gęstości (HDPE)
- zastosowanie: do ochrony kabli w normalnych warunkach terenowych

**2.7. Materiały uszczelniające.**

Jako materiały uszczelniające kable w otworach rur należy stosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nie oddziaływujące szkodliwie na uszczelniane elementy.

Należy stosować:

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelnienia kabli w otworach rur,
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur,
- przy wyprowadzeniach kabli do budynku zabezpieczenie przepustów musi być gazoszczelne.

**2.8. Materiały poślizgowe.**

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste – smary kablowe, nie oddziaływujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

**2.9. Szafki SP 1, SP 2, SP 30,**

Szafki SP1, SP2 wbudowane są w obudowy studni. Szafka SP 30 jest zamontowana na zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej 30 Z.1.

**a) Obudowy szafek powinny spełniać podstawowe parametry:**

- materiał: z samogasnącego tworzywa
- napięcie znamionowe robocze:  $U_n = 230/400V$
- napięcie znamionowe izolacji:  $U_{iz} = 500 V$
- prąd znamionowy:  $I_{zn} = 63 A$
- stopień ochrony obudowy: IP 65
- klasa ochronności: II
- normy związane: PN-EN 60670-1:2007, PN-EN60670-22:2009

**b) wyposażenie szafek SP 1, SP 2.**

**wyłącznik remontowy SK 32**

- napięcie izolacji: 690 V
- prąd znamionowy: 25 A
- przekrój żyły przewodu: do 16 mm<sup>2</sup>
- stopień ochrony: IP 41
- montaż: na szynie TS 35

**c) złączki z zaciskami gwintowanymi do łączenia przewodów.**

Złączki zaciskami gwintowanymi do przewodów powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- typ: ZUG 2.5, ZUG 16
- napięcie izolacji: 1000V 1000 V
- prąd znamionowy: 24 A 76 A
- przekrój żyły przewodu: do 2,5 mm<sup>2</sup> do 16 mm<sup>2</sup>
- montaż: na szynie TS 35

- norma związana:

**d) wyposażenie szafki SP 30**

Złączki zaciskami gwintowanymi do przewodów powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| - typ                    | ZUG 2.5,               |
| - napięcie izolacji      | 1000V                  |
| - prąd znamionowy        | 24 A                   |
| - przekrój żyły przewodu | do 2,5 mm <sup>2</sup> |
| - montaż:                | na szynie TS 35        |
| - norma związana:        | PN-IEC 60947-1         |

**2.10. Szafka SP 40.**

Szafka zainstalowana jest przy zbiorniku wód popłucznych 40.Z.1.

**a) Obudowa szafki powinna spełniać podstawowe parametry:**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| - materiał:                    | żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem szklanym |
| - napięcie znamionowe robocze: | Un = 230/400V  |
| - napięcie znamionowe izolacji | Uiz = 500 V  |
| - prąd znamionowy              | Izn = 63 A   |
| - stopień ochrony obudowy      | min. IP 44   |
| - klasa ochronności            | II   |

**b) wyposażenie szafki SP 40.**

Stosować wyposażenie szafki zgodne z projektem wykonawczym.

Złączki zaciskami gwintowanymi do przewodów powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| - typ                    | ZUG 2.5                |
| - napięcie izolacji      | 1000V                  |
| - prąd znamionowy        | 24 A                   |
| - przekrój żyły przewodu | do 2,5 mm <sup>2</sup> |
| - montaż:                | na szynie TS 35        |
| - norma związana:        | PN-IEC 60947-1         |

**3. Sprzęt.**

**3.1.** Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który:

- odpowiada przepisom bhp i ppoż,
- nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym, w terminie przewidzianym kontraktem.

**3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowych.**

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparki do kapania rowów kablowych,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- sprzęt do czyszczenia i sprawdzania przepustów,
- smarownice przepustów.

**4. Transport.**

**4.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Na środkach transportu materiały powinny być przewożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich twórcę.



Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 1, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz gwarantować wykonanie robót w terminie przewidzianym w kontrakcie.

#### **4.2. Środki transportu.**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1. Rowy pod kable.**

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p.b, powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$s = nd + (n-1) \times a + 20 \text{ cm},$$

gdzie:

n – liczba kabli,

d – suma średnic wszystkich kabli w warstwie,

a – odległości pomiędzy kablami  $n_n = 10 \text{ cm}$ .

Przy ilości kabli powyżej 4, kable układać w 2 warstwach. Odległość warstw kabli min 20 cm.

#### **5.2. Układanie kabli.**

##### **5.2.1. Wymagania ogólne.**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenia przez zginanie, skręcanie, rozciąganie i.t.p. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu kabli, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego.

##### **5.2.2. Temperatura otoczenia i temperatura kabla.**

Temperatura otoczenia i temperatura kabla nie powinna być niższa niż  $-5^{\circ} \text{C}$  w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych na napięcie 0,6/1,0 kV.

Temperatura układanych kabli przy temperaturach otoczenia określonych w p.5.2.2. nie powinna być niższa od tej wartości. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem!.

##### **5.2.3. Zginanie kabli.**

Przy układaniu kabli, kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż  $R_d = 15D$  dla kabli na napięcie 0,6/1,0 kV lub wg danych producenta. (D - średnica zewn. kabla).

##### **5.2.4. Układanie kabla bezpośrednio w gruncie.**

Kable należy układać na dnie rowu kablowego, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm.

Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym 0,6/1,0 kV,

Na terenach rolniczych 0,9 m. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem do 1 do 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania przesunięcia gruntu.

Kable należy zasypać warstwą piasku grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25 cm. Na tą warstwę należy położyć folię z tworzywa /p.2.5/ grubości 0,4-0,6 mm, koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Wykop zasypywać warstwami, zagęszczając grunt mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg norm i przepisów [pkt.10]

Kable w rozdzielniach i w szafkach SP obrabiać na sucho. Kable łączyć pod zaciski śrubami. Przy rozdzielniach i szafkach SP należy zostawić zapasy kabli min 1 m.

### **5.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.**

Skrzyżowania kabli między sobą wykonać tak, aby kable wyższego napięcia był zakopany głębiej.

### **5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.**

Zaleca się krzyżować kable z innymi urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90°.

Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości min po 50 cm z każdej strony rurą osłonową.

### **5.5. Układanie przepustów kablowych. – rur osłonowych.**

Przepusty kablowe należy wykonywać rur opisanych w pkt 2.6.

Przepusty należy układać miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

W jednym przepuscie powinien być tylko jeden kabel elektroenergetyczny. Nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie powinna wynosić co najmniej 70 cm, licząc od powierzchni gruntu do górnej powierzchni rury w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione materiałami wg pkt 2.7 uniemożliwiającymi przedostawanie się wody do ich wnętrza i przed ich zamuleniem.

### **5.6. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Czas samoczynnego wyłączenia zasilania liczony dla linii kablowych przy zasilaniu stacji SUW z sieci PGE niskiego napięcia nie powinien przekraczać 5 s.

### **5.7. Oznaczenia linii kablowych.**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w rozdzielniach.

Na oznaczniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy kabla /przy kablach 1 fazowych/
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli w gruncie na terenach niezabudowanych powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w grunt, nie utrudniającymi komunikacji. Oznaczniki na prostej trasie powinny być rozmieszczone co 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie i przebudowie linii kablowych na terenie stacji uzdatniania wody.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST1.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.



## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Prze przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania robót.**

### **6.3.1. Rowy pod kable.**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinny przekraczać 0,3 m.

### **6.3.2. Kable i osprzęt kablowy.**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

### **6.3.3. Układanie kabli.**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabli,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabli,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 100 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki można uznać za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż 10 %.

### **6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył.**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

### **6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji.**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km linii wykonanych kablami o izolacji polwinitowej
- 100 MΩ/km linii wykonanych kablami o izolacji polietylenowej

### **6.3.6. Próba napięciowa izolacji.**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

**Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.**

## **6.4. Badania po wykonaniu robót.**

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **7. Obmiar robót.**

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej, rur osłonowych jest: metr.

Jednostką obmiarową dla sprzętu, osprzętu i aparatów jest: sztuka.

Jednostką obmiarową dla wykopu rowu kablowego jest: m<sup>3</sup>.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Wymagania dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.

Odbiór końcowy linii kablowych /stanowi element odbioru zadania inwestycyjnego/ dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty i atesty zastosowanych materiałów.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności jest:

- bezusterkowy protokół końcowy odbioru robót elektrycznych.
- warunki umowy zawartej pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

## 10. Przepisy związane – wykaz norm.

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN - EN 12464 – 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I,
- PN- IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne
- PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne, wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
- katalogi osprzętu elektrycznego.

Opracował

mgr inż. Kazimierz Roliński

UAN 4224/7/7/87

**mgr inż. Kazimierz Roliński**

Uprawnienia do projektowania

instalacji elektrycznych

UAN 4224/7/7/87

Uprawnienia sprawdzającego

GP/3048/2014/2014



**ST 2 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
– BUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH NA NAPIĘCIE DO 1 kV**

**Klasyfikacja robót: CPV 31121200-2 Zestawy prądnicowe z silnikiem spalinowym o zapłonie iskrowym**

**CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

**CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych**

**CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

**CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego**

**CPV 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania**

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.**

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zwanej w skrócie ST, są wymagania dotyczące budowy nowych linii kablowych na terenie stacji uzdatniania wody SUW w miejscowości ROGOŹNICA dz. geod. nr 103/5, gm. Międzyrzec Podlaski, woj. mazowieckie.

**1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dotyczą prowadzenia robót związanych z projektem budowlanym:

„PRZEBUDOWA UJĘCIA WODY PODZIEMNEJ O ZDOLNOŚCI POBORU DO  $Q=66\text{m}^3/\text{h}$ ,  
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA SUW, ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU  
TECHNOLOGICZNEGO O POMIESZCZENIE NA AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY WRAZ Z  
NIEZBĘDNYMI OBIEKTAMI TOWARZYSZĄCYMI, INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ  
UTWARDZENIAMI.

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE STACJI UZDATNIANIA WODY  
INSTALACJE AKPiA STACJI UZDATNIANIA WODY”**

i obejmuje następujący zakres robót:

- a) montaż wlv na odcinku: złącze ZK-1a przy budynku technologicznym – rozdzielnia RSZR,
- b) montaż rozdzielni RSZR,
- c) montaż stacjonarnego agregatu prądowłrczego ,
- d) montaż zasilnia ze stacjonarnego agregatu prądowłrczego na odcinku : rozdzielnia RAG – rozdzielnia RSZR,
- e) montaż rozdzielni głównej RG SUW,
- f) montaż wlv na odcinku : rozdzielnia RSZR – rozdzielnia RG SUW,
- g) montaż rozdzielni RAKPiA
- h) montaż wlv na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielni RAKPiA,
- i) montaż wlv na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielnia pomp II stopnia ,
- j) montaż instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku technologicznego: oświetlenia, gniazd 1 i 3 fazowych, ogrzewania elektrycznego, wentylacji,
- k) montaż instalacji zasilania urządzeń technologicznych wewnętrznych stacji uzdatniania wody,
- l) montaż instalacji sygnalizacji i sterowania w budynku technologicznym
- m) montaż instalacji ochronnych: instalacja odgromowa, instalacja przeciwprzepięciowa, instalacja przeciw – porażeniowa.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST2 są zgodne z obowiązującymi normami PN-IEC, PN-HD, - N SEP-E-004.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:  
- jakość wykonania robót,

- zgodność zakresu robót z dokumentacją projektową i zawartą z Inwestorem umową,
- zgodność wykonania robót z niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz polecenia mi inspektora nadzoru.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania formalne.**

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodne z Ustawą z dnia 16.04.2004 – o wyrobach budowlanych. /Dziennik Ustaw nr 92 poz. 881/

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać kabli, przewodów, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, które są:

- **oznakowane CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- **oznakowane znakiem budowlanym B** z zastrzeżeniem art.5. ust.4. w/w Ustawy.
- posiadają aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, wydane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji elektrycznych określonych w pkt 1.3 należy stosować materiały wymienione w zestawieniu materiałów projektu wykonawczego, spełniające n/w wymagania techniczne.

Wykonawca przyłączenia instalacji elektrycznej do sieci elektroenergetycznej powinien sprawdzić czy jest pozwolenie lub zgłoszenie na wykonanie robót elektrycznych objętych projektami budowlanymi. Następnie wykonawca powinien wykonać przyłączenie zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym.

### **2.2. Producenci i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.**

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Zgodnie z zasadami ustawy o zamówieniach publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, tj. w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienniejące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. Stosowane materiały równoważne muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Równoważność materiałów, urządzeń i rozwiązań technicznych Wykonawca musi udowodnić w formie pisemnej w postaci wniosku materiałowego.

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

### **2.3. Wymagania techniczne.**

#### **2.3.1. Włz na odcinku złącze kablowe ZK-1a – rozdzielnia RSZR oraz RSZR- RG SUW**

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne miedziane w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polietylenowej. Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne:

typ:	YKXS 1x70 mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV
rezystancja żyły:	0,268Ω/km
średnica kabla	14,8 mm
maksymalna temperatura pracy kabla	90 °C
najniższa temperatura układania kabla	-5°C
najmniejszy dopuszczalny promień zginania:	15x średnica kabla
normy związane:	PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

#### **2.3.2. Włz na odcinku rozdzielnia RAG agregatu – rozdzielnia RSZR.**

Zastosowane zostały kable miedziane, żyły wielodrutowej giętkiej o izolacji bezhalogenowej, o powłoce bezhalogenowej posiadające następujące parametry techniczne:

typ:	BIT1000 Power 1x70 mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV
------	---



rezystancja żyły:	0,268Ω/km
średnica kabla	16,6 mm
maksymalna temperatura pracy kabla	90 °C
najniższa temperatura układania kabla	-5°C
najmniejszy dopuszczalny promień zginania:	12x średnica kabla.
normy związane:	PN-EN 60332-3-24, PN-IEC 60332-3, PN-EN 60332-1

### 2.3.3. Stacjonarny agregat prądotwórczy w obudowie wyciszzonej - awaryjne źródło zasilania stacji uzdatniania wody w energię elektryczną.

a) Na podstawie analizy zapotrzebowania mocy /patrz obliczenia/ został dobrany stacjonarny agregat prądotwórczy w obudowie wyciszzonej o następujących parametrach technicznych:

- moc pozorna	$S_n = 100 / 110 \text{ kVA}$
- moc czynna	$P_n = 80 / 88 \text{ kW}$
- napięcie	$U_n = 400 / 230 \text{ V}$
- natężenie prądu	$I_n = 144 / 158 \text{ A}$
- współczynnik mocy	$\cos \varphi = 0,8$
- obudowa:	wyciszona.

W skład dostawy stacjonarnego agregatu prądotwórczego wchodzi:

- stacjonarny agregat prądotwórczy w obudowie wyciszzonej,
- rozdzielnia RAG umieszczona na ramie zespołu,
- rozdzielnia RSZR z urządzeniem SZR 160 A Z automatycznym rozruchem i zatrzymaniem oraz blokadami elektryczną i mechaniczną.
- rura wydechowa z tłumikiem.

Agregat prądotwórczy należy instalować zgodnie z DTR urządzenia i instrukcją współpracy z siecią PGE.

Punkt neutralny prądnicy - należy podłączyć do uziomu otokowego budynku technologicznego.

**Wymagana rezystancja uziemienia punktu zerowego prądnicy zespołu prądotwórczego  $R_u < 5 \Omega$ .**

Instrukcja zasilania stacji z uzdatniania wody z zespołu spalinowo - elektrycznego musi być uzgodniona z PGE Dystrybucja S.A Oddział w Lublinie.

#### b) Rozdzielnia agregatu prądotwórczego RAG.

Na agregacie prądotwórczym nabudowana jest rozdzielnia RAG wyposażona w czterobiegunowy wyłącznik główny prądnicy prądzie znamionowym  $I_{zn} = 160 \text{ A}$ .

Wyłącznik posiada zabezpieczenia:

- zwarciove	$I_z = 3,5 \times I_n$
- termiczne	$I_t = 1,1 \times I_n$

Nastawy wykonane są fabrycznie.

Do wyłącznika podłączone są:

- przewody prądnicy,
- przewody do rozdzielni RAG

#### c) Rozdzielnia RSZR z automatycznym panelem sterowania.

Rozdzielnia RSZR stacjonarnego agregatu prądotwórczego z automatycznym panelem sterowania dostarczana jest przez producenta agregatu

Rozdzielnię należy zamontować na ścianie w pomieszczeniu agregatu.

Rozdzielnia RSZR wyposażona jest w:

- urządzenie samoczynnego załączania rezerwy SZR 160A z blokadą mechaniczną i elektryczną,
- automatyczny panel sterowania umożliwiający uruchamianie silnika spalinowego automatycznie lub ręcznie na skutek zaniku napięcia w sieci energetyki; zabezpiecza również agregat przed awariami w trakcie pracy.

Do styczników SZR należy podłączyć:

- kable typu 5xYKXS 1x70 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV ze złącza ZK-3a,
  - kable giętkie typu 5x BIT1000 Power 1x70 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV z rozdzielni agregatu RAG agregatu.
- Z rozdzielni RSZR należy poprowadzić do rozdzielni głównej RGSUW kable typu 5xYKXS 1x70mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV.

Parametry kabli podane są w pkt 2.2.1 i 2.2.2.

### 2.3.4. Rozdzielnia główna RG SUW.

Obudowy rozdzielni elektrycznej RG SUW posiadają stopień ochrony IP 55. W rozdzielni należy stosować wyposażenie jednego producenta

W projekcie wykonawczym zostały przykładowo zastosowane obudowa i wyposażenie firmy Schneider. Zaprojektowana została rozdzielnia główna RG SUW o obciążeniu szyn głównych 250 A i odporności udarowej 16 kA.

Rozdzielnia RG SUW składa się z następujących członów:

- członu zasilania,
- członu baterii kondensatorów,
- członu odbiorczego.

Rozdzielnia powinna być ustawiona na kanale kablowym o wymiarach 30cmx30 cm. W kanale ułożyć 2 warstwy drabinek kablowych typu DKD300H50 do prowadzenia kabli i przewodów. Kable i przewody mocować do drabinek paskami z tworzywa.

Wejście kabli zasilających typu 5xYKXS 1x 70 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0 kV z dołu rozdzielni z zastosowaniem dławików uszczelniających. Wyjście kabli i przewodów z dołu rozdzielni

Uwaga: w pomieszczeniu rozdzielni głównej zainstalować główną szynę uziemiającą GSz.U. do której należy przyłączyć:

- otok instalacji odgromowej,
- szynę wyrównawczą pomieszczenia technologicznego
- szynę PE rozdzielni RG SUW.
- Połączenia wykonać zgodnie z projektem wykonawczym.

Rozdzielnia RG SUW po przebudowie powinna spełniać podstawowe parametry:

- znamionowe napięcie izolacji: 500 VAC
- prąd znamionowy do 160 A
- stopień ochrony IP 55
- kolor RAL 7032

Normy związane: PN-EN 604 391, PN-EN 60529

Aparatura modułowa powinna być jednej firmy o prądzie zwarciovym 6 kA.

#### 2.3.4.1. Człon zasilania.

##### a) wyłącznik główny.

Wyłącznik główny rozdzielni RG SUW powinien posiadać następujące parametry techniczne:

- typ DPX 160 160A 4P, z wyzwalaczem termiczno-magnetycznym
- napięcie znamionowe Un 690 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji Uiz 800 V
- prąd znamionowy In 160A
- prąd zwarciovym Icu 16 kA.
- zespół zabezpieczeń: wyzwalacz przeciążeniowy – termiczny, nastawialny od 0,8-1,0 In  
Wyzwalacz zwarciovym elektromagnetyczny – nastawa Izv = 10 In
- trwałość łączeniowa 8000 cykli
- montaż na szynie TH 35
- napęd z napędem obrotowym przedłużonym - dźwignia na drzwiach

Normy związane: PN-IEC 60947-2

##### b) ogranicznik przepięć kl. C. /typ 2/.

Podstawowe dane techniczne:

- typ DG M TNS 275
- napięcie znamionowe Un 230/400 VAC
- znamionowy prąd wyładowczy Ir 20 kA
- napięciowy poziom ochrony Up < 1,5 kV
- czas zadziałania ta <25 ns
- wykonanie szynowe,
- stopień ochrony min IP 20

Normy związane: PN-EN 61643-11



**c) przekładniki prądowe do analizatora parametrów sieci.**

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie robocze $U_m$	< 720 V
- napięcie probiercze $U_p$	3 kV
- przekładnia	125A/5A
- klasa	0,5
- moc $P_{zn}$	2,5 VA
- współczynnik bezpieczeństwa	FS 5
- prąd zwarciov	6 kA.
- montaż	na przewodzie
- stopień ochrony	IP 20

Norma związana PN-EN 60044-1 2000

**d) analizator parametrów sieci.**

Analizator parametrów sieci należy zainstalować na drzwiach rozdzielni RG SUW.

Analizator przeznaczony jest do ciągłego pomiaru, analizy i rejestracji parametrów energii elektrycznej.

Montaż analizatora należy wykonać zgodnie z DTR producenta.

Podstawowe parametry analizatora:

- napięcia znamionowe	400/230 V
- wymiar	96x96x77
- wyświetlacz	LCD
- pomiar	prądów, napięć, mocy czynnej, biernej, pozornej, współ – czynnika mocy, energii czynnej, biernej, czasu pracy, współczynnika THD oraz napięć i prądów wyższych harmonicznych.
- klasa dokładności	0,5 dla energii czynnej, 0,5 dla energii biernej
- wykonanie	natablicowe

**e) zestawy szyn izolowanych, perforowanych, gwintowanych L1, L2, L3, N**

- prąd obciążenia $I_n$	160 A
- materiał	Cu
- wymiary	20x5 $l = 350$ mm
- montaż	na wspornikach do szyn

**f) szyny nieizolowane PE, N perforowana, gwintowana.**

- materiał	Cu
- wymiary	20x5 $l = 350$ mm
- montaż	na wspornikach lub izolatorach do szyn

**g) złączka gwintowana do przekrojów kabla 70 mm<sup>2</sup>**

- przekrój znamionowy	70 mm <sup>2</sup>
- napięcie znamionowe izolacji $U_{iz}$	1000 V
- napięcie udarowe $U_d$	8 kV
- prąd znamionowy $I_n$	180 A
- szerokość	26 mm
- montaż	szyna TH 35

Norma związana PN-IEC 60947-7-1

**h) złączka gwintowana do przekrojów kabla 16 mm<sup>2</sup>**

- przekrój znamionowy	16 mm <sup>2</sup>
- napięcie znamionowe izolacji $U_{iz}$	1000 V
- napięcie udarowe $U_d$	8 kV
- prąd znamionowy $I_n$	76 A
- szerokość	12 mm
- montaż	szyna TH 35

Norma związana PN-IEC 60947-7-1

**i) rozłącznik bezpiecznikowy.**

- typ	RBK 00
- napięcie znamionowe $U_n$	690 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji $U_{iz}$	1000 V
- prąd znamionowy $I_n$	160 A
- prąd zwarciový $I_{cu}$	100 kA.
- zespół zabezpieczeń:	wkładka bezpiecznikowa WTNH wg projektu
- montaż	postawa montażowa
Normy związane: PN-EN 60947-3.	

**j) stycznik mocy.**

- napięcie znamionowe $U_n$	400 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji $U_{iz}$	690 V
- prąd znamionowy $I_n$	40 A
- napięcie sterowania $U_{st}$	24 V DC
- montaż	postawa montażowa
Normy związane: PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-4-1	

**2.3.4.2. Człon baterii kondensatorów statycznych.**

**a) Bateria kondensatorów statycznych sterowana regulatorem**

powinna posiadać na-

**stępujące parametry techniczne:**

- moc baterii:	10 kVAr
- liczba stopni bezpośrednio złączanych z regulatora	4° ( 1,0+-2,5-2,5+5) kVAr
- napięcie znamionowe $U_{zn}$ :	400 V
- napięcie pomocnicze:	230 V
- częstotliwość :	50 Hz
- znamionowy prąd pomiarowy:	5 A
- znamionowy prąd wtórny przekładnika:	5A+20%
- stopień ochrony:	
Bateria powinna być wbudowana w człon baterii kondensatorów rozdzielni RGSUW.	

**b) przekładnik szynowy baterii kondensatorów.**

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie robocze	$U_m$	< 720 V
- napięcie probiercze	$U_p$	3 kV
- przekładnia		150A/5A
- klasa		1,0
- moc	$P_{zn}$	5 VA
- współczynnik bezpieczeństwa		FS 5
- prąd zwarciový		6 kA.
- montaż		na przewodzie/szynie/
- stopień ochrony		IP 20

Norma związana PN-EN 60044-1 2000

Przekładnik mocować na szynie L1 rozdzielni RG SUW, zgodnie z DTR baterii kondensatorów.

**2.3.4.3. Człon odbiorczy rozdzielni RG SUW.**

Przeznaczony do montażu aparatury zabezpieczającej i sterowniczej. Z członu odbiorczego rozdzielni RG SUW zasilane są w energię elektryczną następujące odbiorniki:

- rozdzielnia automatyki RAKPiA,
- szafa sterownicza zestawu pomp II stopnia,
- kompresor
- osuszacze powietrza typu ,
- szafka aeratora ,
- obwody oświetlenia oraz gniazd 1 i 3 fazowych ogólnego przeznaczenia,



- obwody ogrzewania w budynku stacji,
- obwody zasilania wentylatorów,
- obwód oświetlenia terenu,

Kable i przewody z aparatury zabezpieczającej i sterowniczej podłączane są do zacisków ZUG / oznaczonych X/ zainstalowanych na szynie TH 35 na dole rozdzielni RG SUW.

Obwody zasilające odbiorniki z rozdzielni RG SUW podłączane są do zacisków ZUG.

**a) blok dystrybucyjny w obudowie.**

- blok dystrybucyjny śrubowy L1, L2, L3, N,
  - prąd znamionowy 125 A
  - napięcie znamionowe 440 V AC, 50 Hz
  - napięcie izolacji 500 V
- Możliwość przyłączenia: 1 x Ø 9 mm, 7 x Ø 7,5 mm, 4 x Ø 5,5 mm  
Zgodność z normami: IEC/EN 60947-7-1

**b) wyłącznik do silników.**

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe 400/230V
- prąd znamionowy wg projektu
- prąd zwarcia 6 kA.
- wykonanie szynowe,
- stopień ochrony min IP 20
- wyposażenie dodatkowe styk pomocniczy

**c) stycznik mocy.**

- napięcie znamionowe silnika 400 V AC, 50 Hz
- napięcie sterowania 100-240 V
- prąd znamionowy In wg projektu
- moc silnika wg projektu
- prąd rozruchu 4x I<sub>a</sub> /prąd znamionowy softstart/
- ilość rozruchów na godzinę 10
- wykonanie szyna TH, lub płyta montażowa

**d) softstarty kompaktowe.**

- napięcie znamionowe Un 400 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji U<sub>iz</sub> 690 V
- prąd znamionowy In wg projektu
- napięcie sterowania U<sub>st</sub> 230 V DC
- wykonanie szyna TH

Normy związane: PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-4-1

**e) rozłącznik bezpiecznikowy**

- napięcie znamionowe Un 400,230 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji U<sub>iz</sub> 500 V

-20-

- prąd znamionowy In wg projektu
- prąd zwarcia I<sub>cu</sub> 50 kA.
- zespół zabezpieczeń: wkładka bezpiecznikowa DO wg projektu
- montaż szyna TH

Normy związane: PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3.

**f) wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy .**

Podstawowe dane techniczne:

- klasa AC
- napięcie znamionowe: 230/400 V
- prąd zwarcia 6 kA.

prąd znamionowy	wg projektu
-znamionowy prąd różnicowy	30 mA
- czas zadziałania	0,05 s
- wykonanie:	szynowe,
- stopień ochrony	min IP 2X
Normy związane: PN-EN 61008.	

**g) wyłączniki instalacyjne nadprądowe o charakterystyce czasowo-prądowej B, C.**

Podstawowe dane techniczne:

- typ	S 300
- napięcie znamionowe:	230 V
- prąd zwarciov	6 kA.
- prąd znamionowy:	wg projektu
- wykonanie:	szynowe,
- stopień ochrony	min IP 2X

**h) wyłącznik do silników /wentylator dachowy/.**

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe	230V
- prąd znamionowy	0,63-1,0 A
- prąd zwarciov	6 kA.
- wykonanie	szynowe,
- stopień ochrony	min IP 20

**i) programator astronomiczny /oświetlenie terenu i budynku technologicznego/.**

Podstawowe dane techniczne:

- ilość kanałów	2
- czas programowania	astronomiczny
- obciążalność styków	16 A 250 V
- wykonanie	szynowe,
- rezerwa zasilania	6 lat

**j) transformator bezpieczeństwa.**

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe	230V/24 V, 50 Hz
- moc	63 VA
- prąd znamionowy	0,06/2,6 A
- wykonanie	szynowe,
- stopień ochrony	min IP 20

**2.3.5 Włz na odcinkach : RG SUW – RAKPiA i RG SUW**

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne miedziane w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polietylenowej. Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne.

- typ:	YKXS 5x16 mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły:	1,15 Ω/km
- średnica kabla	18,6 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla	90 °C
- najniższa temperatura układania kabla	-5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania:	15x średnica kabla
- normy związane:	PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

**2.3.6. Przewody zasilające odbiorniki technologiczne wewnętrzne w budynku technologicznym.**

Zastosowane zostały przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

a) przewody:

- typ:	YDYżo 5x4 mm <sup>2</sup>	YDYżo 5x2,5 mm <sup>2</sup>
--------	---------------------------	-----------------------------



- napięcie izolacji U <sub>iz</sub>	400/750V	
- rezystancja żyły:	4,61 Ω/km	7,41 Ω/km
- średnica zewn. przewodu	15,6 mm	13,4 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla	70 °C	
Normy związane:	PN-87/E-90056	

b) przewody:

- typ:	YDYżo 4x2,5 mm <sup>2</sup>	YDYżo 4x4 mm <sup>2</sup>
- napięcie izolacji U <sub>iz</sub>	400/750V	
- rezystancja żyły:	7,38 Ω/km	4,61 Ω/km
- średnica zewn. przewodu	12,1 mm	13,9 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla	70 °C	
Normy związane:	PN-87/E-90056	

### 2.3.7. Przewody oświetlenia, gniazd 1 fazowych i trójfazowych, wentylatorów w budynku technologicznym.

Zastosowane zostały przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe i płaskie następujących typów:

- YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>, 400/750 V,
- YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup>, 400/750 V,
- YDYp żo 3x2,5 mm<sup>2</sup> 400/750 V,
- YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup> 400/750 V,
- YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> 400/750 V,
- YDYżo 2x1,5 mm<sup>2</sup> 400/750 V,

### 2.3.8. Osprzęt elektryczny instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku technologicznym drabinki, korytka siatkowe, rurki elektroinstalacyjne, puszki.

Do układania kabli i przewodów w stacji uzdatniania wody zastosowane zostały:

- drabinki cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową /F/ typu DKD 400H45, DKD 300H45,
- korytka siatkowe cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową /F/ typu KDS 200H60, KDS 100H60, KDS50H35,
- rurki elektroinstalacyjne typu RB.

Drabinki kablowe stosować:

- typu DKD300H45 2 odcinki w kanale kablowym pod rozdzielnią RG SUW,
- typu DKD 300H45 odcinek pionowy w pomieszczeniu rozdzielni RG SUW i w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego,
- typu DKD400 H45 - odcinek pionowy na ścianie /połączenie kanału kablowego z korytkami siatkowymi/.
- typu DKD400 H45 - odcinek pionowy na ścianie w pomieszczeniu nr 7 do prowadzenia kabli zasilania, sterownia i sygnalizacji zewnętrznych urządzeń technologicznych.

Do mocowania drabinek do ścian stosować uchwyty UTM.

Dla kabli i przewodów instalacji elektrycznej stosować korytka kablowe siatkowe typu :

- KDS 200H60, KDS100H60, KDS50H35,

Korytka siatkowe montować nad oknami na wys. ok. 2,65 m w odległości 50 mm od ścian.

Do mocowania do ścian stosować wsporniki fajkowe WFLS., do mocowania do stropu stosować pręty gwintowane PG 8.

Dla przewodów sterowania i sygnalizacji AKPiA stosować korytka kablowe siatkowe typu:

- KDS100H60,

Korytka siatkowe montować na wys. ok. 2,50 m. /ok. 0,15 m poniżej korytek siatkowych dla przewodów elektrycznych/, w odległości 50 mm od ścian.

Korytka siatkowe połączyć między sobą stosując łączniki zatraskowe ZLS i uchwyty zaczepowe UZS.

Drabinki i korytka siatkowe połączyć z szyną wyrównania potencjałów przewodem LgYd 6 mm<sup>2</sup> 750V.

Kable i przewody zasilające urządzenia technologiczne wewnętrzne prowadzić:

- na drabinkach typu DKD z mocowaniem kabli i przewodów paskami z tworzywa,
- w korytkach kablowych z mocowaniem kabli i przewodów paskami z tworzywa,
- odcinki pionowe na ścianach w rurkach typu RB i RKLK

**a) drabinki kablowe.**

Parametry techniczne drabinek kablowych:

- typ: DKD
- materiał: stal ocynkowana metodą zanurzeniowo-ogniową PN-EN ISO 1451
- klasa korozyjności: C3
- grubość blachy: 1,2 mm

**b) korytka kablowe siatkowe.**

- typ: KDS
- materiał: stal ocynkowana metodą zanurzeniowo-ogniową PN-EN ISO 1451
- klasa korozyjności: C3

**c) rurki elektroinstalacyjne.**

Stosować rurki elektroinstalacyjne z tworzyw sztucznych:

- gładkie, sztywne typu RB o średnicach podanych w projekcie budowlanym,
- karbowane typu RKGL o średnicach podanych w projekcie budowlanym.

**d) puszki elektroinstalacyjne.**

Wymagane podstawowe parametry puszek:

- puszka rozgałęźna: 75x75 z rozgałęźnikiem 3x2,5 mm<sup>2</sup> dla obwodów gniazd 1 fazowych,-
- puszka rozgałęźna: 75x75 z rozgałęźnikiem 5x2,5 mm<sup>2</sup> dla obwodów oświetlenia.
- stopień ochrony: IP 44
- wytrzymałość elektryczna izolacji 2 kV.
- wykonanie z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

**e) łączniki ogólnego przeznaczenia.**

Stosować łączniki natynkowe /odłączniki jednobiegunowe, przełączniki świecznikowe/.

Zaciski powinny być przystosowane do łączenia przewodów o przekroju do 2,5 mm<sup>2</sup>.

Obudowy gniazd z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250 V, 50 Hz,
- prąd znamionowy: 6 A, 10, 16 A
- stopień ochrony: min. IP 44

**f) gniazda wtyczkowe 1 fazowe.**

Stosować gniazda natynkowe pojedyncze i podwójne, wyposażone w styki ochronne, mocowane na tynku za pomocą wkrętów. Obudowy gniazd z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250 V, 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10 A, 16 A
- stopień ochrony: min. IP 44

**g) zestawy instalacyjne 3 fazowe.**

Zastosowane zostały zestawy instalacyjne typu ZI:

- ogólnego zastosowania typu ZI 04R221 /przełącznik ŁUK 16 L-0-P + gniazdo 16A/400 V 3P+N+ PE + 2 gniazda 16A/250V 2P+Z/, IP 44
- dla kompresora 80.S.1: typu ZI 12 R211 /rozłącznik 16 A + gniazdo 16A/400V, 3P+N+PE/, IP 44
- dla pompy 60.P.1: typu ZI 02 R111 /rozłącznik 16 A + gniazdo 16A/400V, 3P+PE/, IP 44
- dla dmuchawy 80.D.1; typu ZI 02 R111 /rozłącznik 16 + gniazdo 32 A/400V, 3P+PE/, IP 44

Zestawy instalacyjne powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji : 500 V
- prąd znamionowy: wg projektu
- wykonanie: montaż na ścianie
- stopień ochrony: min IP 44



**h) oprawy oświetleniowe do świetlówek.**

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe 250 V
- moc znamionowa 1x36 W, 2x36 W dla opraw oświetlenia podstawowego.
- źródło światła świetlówka typu T8
- statecznik elektroniczny
- klasa oświetlenia II
- przełączalność przewodów 1,5 mm<sup>2</sup>
- maksymalna temperatura nagrzania oprawy 180 ° C
- stopień ochrony IP 65

**i) oprawy oświetleniowe do świetlówek oświetlenia awaryjnego.**

- napięcie znamionowe: 250 V
- moc znamionowa 2x36 W dla opraw oświetlenia podstawowego.
- źródło światła świetlówka typu T8
- statecznik elektroniczny
- klasa oświetlenia II
- przełączalność przewodów: 1,5 mm<sup>2</sup>
- maksymalna temperatura nagrzania oprawy 180 ° C
- czas świecenia A<sub>w</sub> t = 1h
- stopień ochrony IP 65

**j) plafoniera**

- napięcie znamionowe: 250 V
- moc znamionowa 18 W
- źródło światła świetlówka typu TC-DE 18 W
- statecznik elektroniczny
- klasa oświetlenia II
- przełączalność przewodów: 1,5 mm<sup>2</sup>
- maksymalna temperatura nagrzania oprawy 180 ° C
- stopień ochrony IP 54

**k) reflektor LED z czujnikiem ruchu.**

- napięcie znamionowe: 250 V
- moc znamionowa 20 W
- źródło światła LED
- klasa oświetlenia I
- przełączalność przewodów: 1,5 mm<sup>2</sup>
- stopień ochrony IP 65

**2.3.9. Instalacje elektryczne w budynku technologicznym.**

W budynku technologicznym prowadzone są instalacje:

- oświetlenia, gniazd 1 fazowych i 3 fazowych,
- ogrzewania elektrycznego,
- zasilania, sterowania i sterowania urządzeń technologicznych.

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować przewody zgodnie z projektem budowlanym.

Dla potrzeb instalacji oświetlenia, gniazd 1 i trójfazowych oraz instalacji ogrzewania elektrycznego zostały zastosowane następujące typy przewodów o napięciu do 1 kV:

- YDY o napięciu 450/750 V
- YDYp o napięciu 450/750 V

Przekrój żył kablowych powinien być dobrany w zależności od:

- dopuszczalnego spadku napięcia,
- dopuszczalnej temperatury nagrzania przewodu przez prądy robocze i zwarciove,
- spełnienia wymagań w zakresie skuteczności ochrony od porażeń , zgodnie z postanowieniami norm i przepisów w tym zakresie.

Dla potrzeb zasilania, sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych zostały zastosowane przewody:

- YDY o napięciu 450/750 V
- BiT 500 4x 0,75 mm<sup>2</sup> 300/500 V,
- BiT 500 7x 0,75 mm<sup>2</sup> 300/500 V,
- BiT 500 C 4x 0,75 mm<sup>2</sup> 300/500 V,
- BiT 500 C 7 x 0,75 mm<sup>2</sup> 300/500 V.

Szczegółowe dane w/w przewodów przedstawione są w p.b. automatyki.

### **2.3.10. Ułożenie kabli i przewodów sterowania i sygnalizacji w budynku technologicznym.**

Kable i przewody obwodów odbiorczych w budynku technologicznym należy układać:

- w zaprojektowanych drabinkach i korytkach siatkowych - odcinki poziome,
- w zaprojektowanych rurkach elektroinstalacyjnych typu RB i RKLK – odcinki pionowe i poziome.

Szczegółowe dane w/w przewodów przedstawione są w p.w. AKPiA.

Każdy układany odcinek przewodu powinien posiadać:

- protokół badań / próby wyrobu/,
- świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzające zgodność jego właściwości z wymaganiami odpowiedniej normy[pkt.10].

Dokumenty te , lub ich kopie powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

Bębny z przewodami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Kolory przewodów elektroenergetycznych:

- niebieski zarezerwowany dla przewodów neutralnych N,
- żółto-zielony zarezerwowany dla przewodów ochronnych PE,
- przewody fazowe: stosować w całej instalacji ten sam kolor dla tej samej fazy.

### **2.3.11. Instalacje oświetlenia.**

Instalacja oświetlenia podstawowego w budynku technologicznym została zaprojektowana na podstawie normy PN-EN 12464 – 1. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.

Instalacja oświetlenia w pomieszczeniach 1,2,3,4,pozostaje bez zmian. Wymianie ulegają oprawy oświetleniowe oraz łączniki oświetlenia, W WC należy zainstalować dodatkową oprawę oświetleniową. Typy zastosowanych opraw są podane na rys. nr E..

W pomieszczeniu nr 5 /hala filtrów/ instalację oświetlenia należy przewodami typu YDYżo 3/4 x 1,5 mm<sup>2</sup>, 750 V oraz YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup> 750 V ułożonymi w korytkach kablowych i na stalowych ocynkowanych linkach nośnych. Odcinki pionowe przewodów do wyłączników oraz poziome na suficie należy ułożyć w rurkach RB. Można stosować istniejące oprawy typu OPK 236 po ich oczyszczeniu. Dodatkowo przed rozdzielniami RG SUW i 110 ST należy zmontować nowe oprawy OPK 236 z modułem awaryjnym t = 1h.

Należy stosować osprzęt nt. o stopniu ochrony min IP 44 we wszystkich pomieszczeniach

Przed wejściem do budynku i na ścianach zewnętrznych zostały zastosowane oprawy LED z czujnikiem ruchu, 20W, 230V, IP 65.

Instalacja oświetlenia w budynku technologicznym została przedstawiona na rys. nr E 9.

### **2.3.12. Instalacje gniazd 1 fazowych i 3 fazowych ogólnego przeznaczenia.**

Obwód gniazd 1 fazowych w pomieszczeniach nr 2 i nr 3 pozostają bez zmian. Istniejące gniazda wymienić na gniazda nt. 16A/250 V IP 44.

W pomieszczeniu nr 5 /hala filtrów/ należy zamontować 2 zestawy instalacyjne w obudowie z tworzywa typu ZI 04R 211, IP 44 w składzie : przełącznik L-O-P + 2x16A/250V 2x[2P+Z] + 1x16A/400V [3P+N+Z]. Obwody zestawów wykonać przewodem typu YDYżo 5x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V, ułożonym w korytkach kablowych oraz w rurce RB 18 – odcinki pionowe. Zestawy montować na wys. 0,8 m n.p.p. Instalacja gniazd 1 fazowych i 3 fazowych w budynku technologicznym została przedstawiona na rys. nr E.9.

### **2.3.13. Instalacja ogrzewania elektrycznego w budynku technologicznym.**

W budynku technologicznym zostało zaprojektowane ogrzewanie elektryczne z zastosowaniem grzejników elektrycznych GE przeznaczonych do pomieszczeń wilgotnych o stopniu ochrony min IP 45. Regulacja temperatury w pomieszczeniach socjalnych - elektronicznymi regulatorami wbudowanymi w grzejniki.



Dobór mocy grzejników i wymagane temperatury pomieszczeń wg projektu technologii SUW.

Zostały zastosowane stacyjne grzejniki elektryczne o następujących minimalnych danych technicznych:

- moc: 500 W, 1000 W
- napięcie: 230 V
- stopień ochrony: IP 45
- klasa I

Grzejniki wyposażone w:

- przewód zasilający zakończony wtyczką 16A/250 V /P+N+PE/
- regulator temperatury o zakresie 8-26 °C

Sposób podłączenia: obwody 1 fazowe wyprowadzone z rozdzielni RG SUW, należy wykonać:

- przewodem typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V w korytkach i rurkach RB 18 w pom. nr 7 /hala filtrów/,
- przewodem typu YDYPżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V w rurkach RB 18 w pozostałych pomieszczeniach.

Obwody ogrzewania zakończyć pojedynczymi gniazdami nt. 16A/250V, IP 44.

W pomieszczeniach gniazda mocować z lewej strony grzejnika na wys. 0,6 m nad poziomem podłogi.

Ustawienie temperatury w pomieszczeniu programowalnym regulatorem temperatury o zakresie 8-26 °C zainstalowanym na każdym grzejniku. Wymagane temperatury w pomieszczeniach są podane w projekcie technologii. Gniazda przeznaczone dla grzejników elektrycznych oznaczyć zgodnie z rysunkiem nr E 10.

UWAGA: Przy zasilaniu stacji uzdatniania wody z agregatu prądotwórczego grzejniki zostaną wyłączone.

#### **2.3.14. Instalacje zasilania i sterowania wentylatora dachowego.**

Dla wentylacji pomieszczenia nr 6 /chlorownia/został zastosowany wentylator dachowy zainstalowany na dachu budynku technologicznego o następujących parametrach:

Zasilanie wentylatora należy wykonać z członu odbiorczego przewodem typu YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup> 750 V.

Na dachu, przy wentylatorze zamontować wyłącznik inspekcyjno-serwisowy tu WIS P1 o stopniu ochrony

Włączenie i wyłączenie wentylatora:

- przyciskami :„załącz”, „wyłącz” zainstalowanymi przy wejściu :do pomieszczenia chlorowni.

#### **2.3.15. Instalacje zasilania przepływowych podgrzewaczy wody PPW.**

Dla otrzymania ciepłej wody użytkowej zostały zastosowane w pomieszczeniach nr 2, 6.

przepływowe podgrzewacze wody o mocy 3 kW, 230 V, wyposażone w czujniki podczerwieni reagujące na ruch ręki.

Zasilanie w/w urządzeń przewodami YDYPżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V z członu odbiorczego rozdzielni RG SUW.

Zakończenie obwodów zasilania pojedynczym gniazdem 16A/250 V, IP 44.

Zabezpieczenie obwodów przepływowych podgrzewaczy wody:

- 3 fazowym rozłącznikiem izolacyjnym 25 A,
- wyłącznikiem przeciwporażeniowym o charakterystyce B 25 A , I  $\Delta n$  =30 mA,
- wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B 16.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1. Ogólne wymagania.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który:

- odpowiada przepisom bhp i ppoż.
  - nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejsc tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.
- Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie budowlanym , ST2 i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania instalacji wewnętrznych.**

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- wiertarki wieloczynnościowej,
- lutownicy elektrycznej,
- drobnego sprzętu monterskiego.

#### **4. Transport.**

##### **4.1. Ogólne wymagania.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Na środkach transportu materiały powinny być przewożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich wytwórcę.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 2, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz gwarantować wykonanie robót w terminie przewidzianym w kontrakcie.

##### **4.2. Środki transportu.**

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydаныmi przez wytwórcę.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych.**

Budowę wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich wykonania, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych,
- przejścia przez ściany.
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem elektrycznym.

##### **5.2. Trasowanie.**

a) trasowanie należy wykonać, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.

b) trasa instalacji powinna być prosta i łatwo dostępna dla prawidłowej konserwacji.

c) trasa powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów.

##### **5.3. Montaż konstrukcji wsporczych.**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do montażu korytek kablowych, rurek elektroinstalacyjnych, i linek nośnych oświetlenia, dla ułożenia instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być przymocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynku w sposób trwały, przy pomocy elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

##### **5.4. Układanie przewodów.**

###### **5.4.1. Układanie przewodów w tynku.**

a) instalacje wtynkowe należy wykonać przewodami wielożyłowymi płaskimi,

b) łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne,

c) podłoże do układania przewodów powinno być gładkie,

d) przewody mocować do podłoża przy pomocy plastikowych uchwytów w odstępach ok. 50 cm,

e) do puszek nt IP 44 należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze,

a pozostałe przewody prowadzić obok puszek. W puszkach zostawić zapasy przewodów do połączeń,

f) przed tynkowaniem końce przewodów ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem,

g) przewody wtynkowe należy przykryć warstwą tynku min 5 mm.

W przypadku braku takiej możliwości, przewody należy układać jako podtynkowe.



#### **5.4.2. Układanie przewodów w korytkach kablowych i na drabinkach.**

Układanie przewodów i kabli w korytkach kablowych i na drabinkach należy wykonać w następujący sposób:

- przewody układać równolegle bez mocowania lub mocując je paskami z tworzywa co 0,5 m,
- kable układać równolegle mocując je paskami z tworzywa co 1 m.

#### **5.4.3. Układanie przewodów w rurkach elektroinstalacyjnych.**

Rurki elektroinstalacyjne mocować do ścian /odcinki pionowe/ i do stropów /odcinki poziome/ stosując uchwyty do rurek. Mocowanie rurek co 0,37 m.

#### **5.5. Montaż sprzęt i osprzętu.**

W budynku stacji uzdatniania wody należy stosować osprzęt o stopniu ochrony minimum IP 44. Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe,
- przyciski sterownicze.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania stosować kołki i śruby rozporowe.

#### **5.6. Mocowanie opraw oświetleniowych.**

Oprawy oświetlenia pomieszczeń w budynku technologicznym mocować:

- do sufitu zastosowaniem kołków rozporowych o średnicy 12 mm,
- do ścian przy wejściach do budynku zastosowaniem kołków rozporowych o średnicy 8 mm,
- do linek nośnych,

Łączenie przewodów należy wykonać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.

#### **Nie wolno stosować połączeń skręcanych.**

Przy wykonaniu instalacji z osprzętem szczelnym /IP44/ należy:

- przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie, aparatach lub odbiornikach za pomocą dławików. Średnice dławików i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- powłokę przewodu lub kabla należy uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód,
- po dokręceniu dławika uszczelnić go dodatkowo,

#### **5.7. Podejścia do odbiorników.**

Podejścia do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych.

Podejścia wykonać:

- w tynku lub na tynku w pomieszczeniach ogólnych,
- w rurkach elektroinstalacyjnych /pomieszczenia techniczne/

#### **5.8. Przyłączanie odbiorników technologicznych.**

Przyłączenia odbiorników dzielimy na 2 rodzaje:

- przyłączenia sztywne należy wykonać bezpośrednio do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom.
- przyłączenia elastyczne stosuje się do odbiorników narażonych na drgania lub przesunięcia. Połączenia elastyczne należy wykonywać:
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi w rurkach elastycznych.

#### **5.9. Instalacje ochronne.**

##### **5.9.1. Instalacja przeciwprzepięciowa.**

Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi będzie realizowana przez zainstalowanie:

- zestaw ograniczników przepięć typ 1/ kl. B/ zainstalowanych w szafce SOP,
- zestaw ograniczników przepięć typ 2/ kl. C/ zainstalowanych w rozdzielni RG SUW /pole zasilające/.

- ograniczników przepięć typ 2 /kl. C/ w rozdzielni automatyki RAKPiA oraz w szafie Control MPC.

### 5.9.2. Instalacja przeciwporażeniowa.

Stosowaną ochroną przy uszkodzeniu jest:

Przy zasilaniu z sieci PGE S.A. – samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-C-S.

Przy zasilaniu awaryjnym z agregatu prądotwórczego – samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-S.

Elementami samoczynnego wyłączenia są:

- wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo – prądowe w rozdzielniach RG SUW i w RAKPiA
- wyłączniki instalacyjne w rozdzielniach RG SUW i w RAKPiA,
- bezpieczniki topikowe w rozdzielniach RG SUW, złączach i w rozdzielni RnN stacji trafo.
- zabezpieczenia elektroniczne w wyłączniku głównym rozdzielni RG SUW.

Obwody 1 fazowe wykonać 3-ma przewodami L+N+PE.

Obwody 3 fazowe wykonać 5-ma przewodami 3L+N+PE lub 4 -ma przewodami 3L + PE..

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji wykonać próby i pomiary kontrolne przewidziane w normie - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

### 5.9.3. Instalacja napięcia 24 V.

Instalacja obniżonego napięcia 24 V została zaprojektowana z transformatorów bezpieczeństwa umieszczonych w szafie RG SUW dla lamp przenośnych w hali filtrów. Obwody oświetlenia 24 V należy wykonać przewodami typu YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup> 750 V i zakończyć gniazdami 10A/24 V. Obiekt wyposażać należy w 2 przenośne lampy 24 V.

Trasy przewodów zostały przedstawione na rys. nr E 9.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku technologicznym..

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST2.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.

### 6.2. Sprawdzenie dokumentów przed przystąpieniem do robót.

Prze przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich z godności a wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów

### 6.3. Sprawdzenia czasie wykonywania robót.

Sprawdzeniu w czasie wykonywania robót podlegają:

- a) osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, przewody, korytka i drabinki kablowe, oprawy oświetleniowe i.t.p.
- b) ułożone korytka, drabinki i rury elektroinstalacyjne przed włożeniem przewodów,
- c) instalacje przed załączeniem napięcia,
- d) instalacje wtynkowe przed tynkowaniem,
- e) inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.  
przewody i osprzęt instalacyjny. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich z godności a wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów,
- f) ciągłość żył - sprawdzenie ciągłości żył roboczych powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli



poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

#### **6.4. Pomiar.**

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary:

a) pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów pomiędzy:

- kolejnymi parami przewodów czynnych,
- między każdym przewodem czynnym a ziemią.

Rezystancja izolacji mierzona przy napięciu probierczym 500 V prądu stałego jest zadowalająca, jeśli jej wartość dla każdego obwodu przy odłączonych odbiornikach jest równa 1,0 MΩ.

Pomiar należy wykonać prądem stałym. Przyrząd probierczy powinien umożliwić zasilanie napięciem probierczym 500V przy obciążeniu 1 mA.

b) pomiar ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu realizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania, przy zasilaniu stacji uzdatniania wody z sieci energetyki,  
c) ocenę ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu realizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania, przy zasilaniu stacji uzdatniania wody ze stacjonarnego zespołu spalinowo – elektrycznego.  
Wynikiem przeprowadzonych pomiarów, powinny być sporządzone 2 osobne protokoły z pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia przy zasilaniu z:

- sieci energetyki,
  - ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego /ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej/
- Na każdym protokole należy zamieścić wyniki pomiarów wraz z oceną bezpieczeństwa.

W przypadku, gdy ocena samoczynnego wyłączenia daje negatywny wynik, należy sprawdzić wartości spodziewanych napięć dotykowych  $U_d$ .

#### **6.5. Badania po wykonaniu robót.**

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

#### **7. Obmiar robót.**

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla kabli i przewodów jest: metr,

Jednostką obmiarową dla sprzętu, osprzętu i aparatów jest: sztuka

Jednostką obmiarową dla wykopów jest: m<sup>3</sup>,

Jednostką dla rozdzielni z wyposażeniem jest: szt.

#### **8. Odbiór robót.**

##### **8.1. Wymagania dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.**

Odbiór końcowy instalacji elektrycznych wewnętrznych /stanowi element odbioru zadania inwestycyjnego/ dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez Inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty i atesty zastosowanych materiałów.

#### **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności jest:

- bezusterkowy protokół końcowy odbioru robót elektrycznych.
- warunki umowy zawartej pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN - EN 12464 – 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I,
- PN- IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN 62305 -1- 2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne.

Opracował

mgr inż.  Roliński

UAN 4224/7/7/87

**mgr inż. Kazimierz Roliński**

Uprawnienia do projektowania  
instalacji elektrycznych

UAN 4224/7/7/87

Uprawnienia sprawdzającego  
GP.7342/262/E37/94



**ST 3 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
OCHRONA ODGROMOWA, INSTALACJA WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW  
Klasyfikacja robót: 45311200-2-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych .**

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.**

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zwanej w skrócie ST, są wymagania dotyczące budowy nowych linii kablowych na terenie stacji uzdatniania wody SUW w miejscowości ROGOŹNICA dz. geod. nr 103/5, gm. Międzyrzec Podlaski, woj. mazowieckie.

**1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dotyczą prowadzenia robót związanych z projektem budowlanym:

„PRZEBUDOWA UJĘCIA WODY PODZIEMNEJ O ZDOLNOŚCI POBORU DO  $Q=66\text{m}^3/\text{h}$ ,  
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA SUW, ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU  
TECHNOLOGICZNEGO O POMIESZCZENIE NA AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY WRAZ Z  
NIEZBĘDNYMI OBIEKTAMI TOWARZYSZĄCYMI, INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ  
UTWARDZENIAMI.

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE STACJI UZDATNIANIA WODY  
INSTALACJE AKPIA STACJI UZDATNIANIA WODY”**

i obejmuje następujący zakres robót:

- a) montaż instalacji wyrównania potencjałów w budynku technologicznym,
- b) montaż instalacji odgromowej budynku technologicznego,
- d) montaż uziomów pionowych,
- e) pomiary uziemienia.

**1.4. Określenia podstawowe.**

- Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami:
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
  - PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
  - PN-EN 62305 -1- 2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:
- jakość wykonania robót,
  - zgodność zakresu robót z dokumentacją projektową i zawartą z Inwestorem umową,
  - zgodność wykonania robót z niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

**2. Materiały.**

**2.1. Wymagania formalne.**

Do wykonania instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów należy stosować materiały zgodne z Ustawą z dnia 16.04.2004 – o wyrobach budowlanych. /Dziennik Ustaw nr 92 poz. 881/

Do wykonania instalacji należy używać materiałów osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, które są:

- **oznakowane CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami

sztuki budowlanej,

- **oznakowane znakiem budowlanym B** z zastrzeżeniem art.5. ust.4. w/w Ustawy.
- posiadają aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, wydane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji określonych w pkt 1.3 należy stosować materiały wymienione w zestawieniu materiałów projektu wykonawczego, spełniające n/w wymagania techniczne.

## **2.2. Producenti i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.**

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Zgodnie z zasadami ustawy o zamówieniach publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, tj. w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezменяjące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. Stosowane materiały równoważne muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Równoważność materiałów, urządzeń i rozwiązań technicznych Wykonawca musi udowodnić w formie pisemnej w postaci wniosku materiałowego.

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

## **2.3. Wymagania techniczne.**

### **2.3.1. Materiały do ochrony zewnętrznej.**

Części składowe urządzenia piorunochronnego powinny być wykonane przy użyciu materiałów zgodnych z normami i przepisami [pkt. 10]:

- stali ocynkowanej na gorąco /druć, płaskownik/
- stali pomiedziowanej /uziomy pionowe/.

Najmniejsze wymiary elementów stosowanych w ochronie odgromowej podano w normach i przepisach [pkt 10].

Części nadziemne urządzenia piorunochronnego należy wykonać z wyrobów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie.

### **2.3.2. Materiały do montażu szyny wyrównania potencjałów w budynku technologicznym.**

Do montażu szyny wyrównania potencjałów w budynku technologicznym należy stosować stal ocynkowaną na gorąco oraz osprzęt ocynkowany.

#### **a) ocynkowana bednarka odgromowa powinna posiadać następujące parametry techniczne:**

- materiał wsadowy                      stal gorąco walcowana gatunku DD11 lub S235JR
  - cynkowanie                              ogniowe
- Norma związana:                      PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -  
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

#### **b) ocynkowany drut odgromowy powinien posiadać następujące parametry techniczne:**

- materiał wsadowy                      stal gorąco walcowana gatunku St1x lub C4D1
  - cynkowanie                              ogniowe
- Norma związana:                      PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -  
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

#### **c) uziom pionowy stosować pręt stalowy miedziowany powinien posiadać parametry:**

- pręt stalowy z elektrolitycznie nałożoną warstwą miedzi grubości 0,25 mm
- średnica      17,2 mm
- elementy długości 1,5 m łączone złączkami o łącznej długości podanej o łącznej długości 9 m.
- montaż przy pomocy wibromłotu
- trwałość      30 lat

Norma związana:                      PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -  
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów



### **3. Sprzęt.**

#### **3.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który:

- odpowiada przepisom bhp i ppoż.
- nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie budowlano-wykonawczym, ST3, i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów w budynku technologicznym.**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka do kopania rowu uziomu poziomego
- spawarka transformatorowa do 500 A,
- wibromłot elektryczny spalinowy do 3 kW
- elektryczny młot udarowy do pograżania uziomów,
- wiertarka elektryczna wieloczynnościowa
- mierniki pomiaru rezystancji uziemień i rezystywności gruntu.

### **4. Transport.**

#### **4.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Na środkach transportu materiały powinny być przewożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich wytwórcę.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 3, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz gwarantować wykonanie robót w terminie przewidzianym w kontrakcie.

#### **4.2. Środki transportu.**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1. Budynek technologiczny stacji uzdatniania wody.**

Ochrona odgromowa został zaprojektowana na podstawie normy:

- PN-EN 62305 -1- 2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne.

Ochroną odgromową został objęty budynek technologiczny projektowanej stacji uzdatniania wody,

Istniejąca instalacja odgromowa nie opowiada aktualnym przepisom ochrony odgromowej ze względu na jej wykonanie drutem DFeZn 6.

Budynek technologiczny został zakwalifikowany jako obiekt o zwiększonym zagrożeniu.

Wybrany został II poziom ochrony odgromowej – odległości pomiędzy zwodami pionowymi  $\leq 10$  m.

Pokrycie dachu - blacha dachówkowa – zostało wykorzystane jako zwód poziomy.

Instalację odgromową należy wykonać:

- zwody pionowe na kanałach wentylacyjnych z zastosowaniem iglic kominowych DFeZn 10 mocowanych do kanałów wentylacyjnych,

- zwód pionowy dla ochrony wentylatora dachowego z zastosowaniem iglicy DFeZn 10 mocowanej do blachy pokrycia dachowego
  - na uchwytach dystansowych - zwody pionowe drutem DFeZn 8 na ścianach budynku,
  - na uchwytach dystansowych - zwody odprowadzające bednarką FeZn 25x4
  - uziom otokowy – bednarka ocynkowana FeZn 25x4 zakopana ma głębokościach:
    - a) 0,6 m w odległości min 1,0 m do ścian budynku,
    - b) min. 1,0 m w rurach osłonowych przed wyjściami do budynku.
- W punkcie zaznaczonym na rysunku wbić uziom pionowy miedziowany np.  $\varnothing 17,2$  l = 9 m. łącząc do niego uziom otokowy budynku
- Do wykonania instalacji odgromowej stosować osprzęt katalogowy.
- Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia.
- Rezystancja uziemienia dla ochrony odgromowej  $R_u < 10 \Omega$ .
- Rezystancja uziemienia dla agregatu prądotwórczego  $R_u < 5 \Omega$ .
- Instalacja odgromowa budynku technologicznego została przedstawiona na rys. nr E 13.

## 5.2. Uziemienie punktu neutralnego prądnicy agregatu prądotwórczego.

Dla zapewnienia wymaganej rezystancji uziemienia punktu neutralnego prądnicy stacjonarnej agregatu prądotwórczego należy:

- z punktu neutralnego prądnicy wyprowadzić kabel typu BiT 1000 1G 35 do zacisku kontrolnego w pomieszczeniu agregatu.
- z zacisku kontrolnego poprowadzić bednarkę ocynkowaną 2xFeZn25x4 do uziomu pionowego na zewnątrz budynku,
- w miejscu wskazanym na rys. nr E wbić miedziowany uziom pionowy miedziowany o średnicy 17,2 mm i długości l = 9 m.
- uziom pionowy połączyć z uziomem otokowym budynku technologicznego bednarką FeZn 25x4

Przy pograżaniu uziomu pionowego należy jego górny element połączyć przez spawanie z uziomem otokowym. Połączenia spawane zabezpieczyć przed korozją.

**Rezystancja uziemienia punktu neutralnego prądnicy agregatu powinna spełniać warunek:  $R_u < 5 \Omega$ .**

Instalacja uziemienia została przedstawiona na rys. nr E/2 i E/13

## 5.3. Główna szyna uziemiająca.

W budynku technologicznym obok rozdzielni głównej RGSUW należy zainstalować główną szynę wyrównawczą G.S.U.

Do G.S.U należy podłączyć:

- otok instalacji odgromowej budynku technologicznego,
- szynę wyrównawczą pomieszczenia technologicznego – hala filtrów,
- szynę wyrównawczą w pomieszczeniu zespołu prądotwórczego
- szynę PE rozdzielni RG SUW.

## 5.4. Szyna wyrównania potencjałów.

W hali filtrów /pom. nr 7/ należy poprowadzić na wysokości ok.0,3 m nad poziomem podłogi szynę wyrównawczą FeZn 20x3 do której należy podłączyć:

- metalowe rurociągi,
  - metalowe zbiorniki i konstrukcje,
  - metalowe konstrukcje pod rury PE,
  - metalowe korytka kablowe,
  - szynę PE rozdzielni pomp II stopnia
- Połączenia wykonać przewodem LgY 10 /żółto-zielony/

Szynę wyrównawczą należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej G.Sz.U. w pomieszczeniu RG SUW.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów na terenie stacji uzdatniania wody. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST3.



Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Prze przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie.

Przed wykonaniem instalacji odgromowej wykonać pomiary rezystywności gruntu.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania robót.**

Podczas wykonywania robót należy wykonać badania elementów instalacji odgromowej /np. prawidłowość połączeń, zgodność z dokumentacją/, które po wykonaniu prac będą ukryte w obiekcie i niedostępne /np. uziomy otokowe, instalacja uziom fundamentowy projektowanego zbiornika wody uzdatnionej/.

## **6.4 Badania po wykonaniu robót.**

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać następujące badania:

- oględziny,
- sprawdzenie ciągłości i prawidłowości połączeń,
- pomiar rezystancji uziemienia.

Protokoły pomiarów powinny być dostarczone do Inspektora Nadzoru celem sprawdzenia.

## **7. Obmiar robót.**

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową instalacji odgromowej jest: komplet

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Wymagania dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.**

Odbiór końcowy instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów /stanowi element odbioru zadania inwestycyjnego/ dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty i atesty zastosowanych materiałów.

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności jest:

- bezusterkowy protokół końcowy odbioru robót elektrycznych.
- warunki umowy zawartej pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN 62305 -1- 2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne

Opracował  
mgr inż. Kazimierz Roliński  
UAN 4224/7/187

mgr inż. Kazimierz Roliński  
Uprawnienia do projektowania  
instalacji elektrycznych  
UAN 4224/7/187  
Uprawnienia sprawdzającego:  
GP/7342/262-237/194